

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-225103

⑮ Int. Cl.³
 A 01 N 63/00
 // (A 01 N 63/00
 59/24
 37/34
 47/10
 33/12
 31/08)

識別記号

府内整理番号
7144-4H

⑯ 公開 昭和59年(1984)12月18日

発明の数 3
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 2成分系生物破壊物及びその使用方法

イアン・ブルバード・エス87
98

⑯ 特 願 昭59-96727

⑯ 出 願 昭59(1984)5月16日

エコノミックス・ラボラトリ

優先権主張 ⑯ 1983年5月17日 ⑯ 米国(US)
⑯ 495437

・インコーポレイテッド

⑯ 発明者 ダニエル・イー・ピーダーセン
アメリカ合衆国ミネソタ州5501
6コテツジ・グローブ・インデ

アメリカ合衆国ミネソタ州5510

2セントポール・オズボーン・

ビルディング(番地無し)

⑯ 代理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名
最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

2成分系生物破壊物及びその使用方法

5. 生物破壊物質がジメチルジチオカルバミン酸塩とエチレンビスジチオカルバミン酸2ナトリウムとを含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

2. 特許請求の範囲

6. 生物破壊物質が生物破壊四基アンモニウム化合物を含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

1. 分離して包装された2成分系生物破壊物であって、

7. 生物破壊物質が生物破壊クロロフエナート化合物を含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

a. 有効量の生物破壊物質と、

8. 生物破壊物質が生物破壊有機水銀化合物を含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

b. 有効量の多糖体分解酵素とを、

9. 多糖体分解酵素はレパン加水分解酵素を含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

工業用水系統中で併用した時に微生物の成長の抑制と粘液の抑制とを行うに十分な量を備えている2成分系生物破壊物。

10. レパン加水分解酵素は粗製レパン加水分解酵素調製品を含む特許請求の範囲第9項記載の2成分系生物破壊物。

2. 生物破壊物質が生物破壊チオシアン酸塩化合物を含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

11. 多糖体分解酵素はテキストリン分解酵素

3. 生物破壊物質がメチレン-ビス-チオシアナートを含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

4. 生物破壊物質が生物破壊カルバミン酸塩化合物を含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

である特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

12. 多糖体分解酵素はアミラーゼを含む特許請求の範囲第1項記載の2成分系生物破壊物。

13. 有効量の生物破壊物質と有効量の多糖体分解酵素とを、実質的に工業用水中で微生物の成長抑制と粘液制御とを行うに十分な量備え、これらを工業用水中に併用する工程を含む2成分系生物破壊物の使用方法。

14. 生物破壊物質が生物破壊チオシアン酸塩化合物である特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

15. 生物破壊物質が生物破壊チオカルバミン酸塩化合物である特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

16. 生物破壊物質が生物破壊クロロフェナート化合物である特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

17. 生物破壊物質が生物破壊有機水銀化合物である特許請求の範囲第13項記載の2成分系

24. 酵素濃度を、工業用水1000000部に対し1ml当たり500単位の酵素が少なくとも約2部となるようにしてなる特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

25. 工業用水は製紙工程の白色水(white water)を含み、この白色水に処理工程に悪影響を及ぼさない程度の生物破壊物を加える特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

26. 生物破壊物質を間欠的に工業用水中に加え、酵素を連続的に加える特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

27. 酵素濃度を監視してその有効レベルを維持する特許請求の範囲第26項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

28. 生物破壊物質を加える前に、工業用水中に有効量酵素を加える特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物。

29. 2つの包装された生物破壊付加剤であって、基本的に

生物破壊物の使用方法。

18. 生物破壊物質が生物破壊四基アンモニウム化合物である特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

19. 多糖体分解酵素はアミラーゼである特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

20. 多糖体分解酵素はデキストリン分解酵素である特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

21. 多糖体分解酵素はレパン加水分解酵素である特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

22. 工業用水の温度が23.9℃～66℃(75°F～150°F)である特許請求の範囲第21項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

23. 生物破壊物質の水中濃度を、工業用水1000000部に対して生物破壊物質が略1～600部となるように維持してなる特許請求の範囲第13項記載の2成分系生物破壊物の使用方法。

a. レパン加水分解酵素製剤

b. メチレン-ビス-チオシアナートとから

なり、

有効量を分離して包装して製紙工程で生ずる白色水流中の微生物成長を抑制するようにした2成分系生物破壊物。

3. 発明の詳細な説明

(発明の分野)

この発明は、2成分系生物破壊物に係り、工業用水中の粘液(slimes)、バクテリア及び菌類を抑制するに適したものを得んとするものである。

(発明の背景)

現在、水、特に工業用水に存在する粘液、バクテリア及び菌類が問題となっている。例えば工業用水中に粘液があると、これを冷却塔、廢液排出物、特定物の運搬などの工業的処理過程において用いた場合、問題が生ずる。特に、パルプ、製紙工場で作られた水は、固有のマイクロフローラとこのマイクロフローラで作られた

粘液との影響を受ける。これら粘液は、製造工程において問題となり、ノズルの閉塞、スクリーンの目詰り、孔や変色の如きシートの欠陥などを生ぜしめる。

ここで粘液とは、広い意味で用いられ、粘液質、粘着性及び皮のような材質をも含む。これら材質は、代表的には重合体からなり、又は、重合体から作られ、通常多種類の微生物から作られた多糖類排泄物である。

特に、粘液の如き全ての種類の生物的沈殿物については、従来生物破壊剤又は化学薬品を加えて処理されている。そして粘液があると生物破壊剤をしばしば加えて、粘液を作るバクテリア又はマイクロフローラ群を破壊している。一方この目的に使用される化学薬品には、クロロフェナートの如き塩素組成のもの、フェニル水銀酸の如き有機水銀組成のもの、チオカルバミン酸塩組成のもの、イソチオシアナートやメチレン-ビス-チオシアナートの如きチオシアナート組成のもの、トリプチルチタン酸等がある。

が潜在する工業用水に加えることを開示している。この酵素は^{粘液}水系中のレバーンを加水分解して、粘液を分解し、水系に存在する問題を少なくする。しかし酵素は、微生物群を制限し又は減少することはない。

本発明者らは、生物破壊物質と多糖体分解酵素とを併用することにより、微生物数と粘液の蓄積とを、これらを単独で用いた場合よりも、より有効に減少させることができることを見出した。

(発明の詳細な説明)

生物破壊物質

この発明の生物破壊物質組成は、原則として酵素の活性に悪影響を及ぼすもの（以下にのべる）でなければどのようなものでもよい。適当な生物破壊物質として、ペンタクロロフェネートやトリクロロフェネートの如きクロロフェネート化合物、フェニル水銀酸の如き有機水銀化合物、メチルジチオカルバミン酸塩、エチレンビスジチオカルバミン酸塩、及びジメチルジチ

しかしこれら化学薬品は微生物群を有効に抑制するに必要な量を添加すると、そのコストが高く、しかも毒性が高くなる。更に多くの化学薬品は、濃度が高い場合でも、アルカリ等開気よりも酸性等開気で最も有効に働くという欠点がある。またバクテリア群のサイズと粘液の蓄積との間には、明確な相関が存在しない。バクテリア数が少ない場合でも、水中に相当量の粘液の蓄積が見られる。逆に粘液の蓄積があまりなくとも、水中のバクテリア数が多い場合がある。従って生物破壊剤を使用しても、生物的粘液の蓄積を必ずしも適切に抑制することができない。

生物破壊剤の他に、レバーン加水分解酵素（レバーナー）を使用して、粘液の蓄積をある程度抑制できることが知られている。レバーンは、多種類のバクテリアによって作られる多糖体で、多くの工業的粘液の重要な組成であることが先に見出されている。米国特許No.3824184において、ハーバート・シェイ、ハッチャーは、レバーン加水分解酵素を粘液蓄積物又は粘液問題

オカルバミン酸塩の如きカルバミン酸塩化合物、シアノジチオイミドカルボネートの如きカルボネート化合物、クロロエチレン-4-オニアナート化合物、及び他の生物破壊物質例えばメチレン-ビス-4-オシアナートの如きシオチアナート及びブリオ-ハイドロキサセトフェノン化合物、ベンゾシオアゾール化合物、エチレンダイミン化合物、ニトリルプロピノンアミド、プロモプロピノンアミド、プロモ-アセトキシブテン、プロモプロパノールアルデヒド化合物、ビス-トリ-クロロメチルサルファン、ジメチルヒダントイン化合物、等の生物破壊物質などがある。又これら生物破壊物質を混合したものでもよい。

生物破壊物質のうちメチレン-ビス-チオシアナートは、ジメチルジチオカーボネートとエチレンビスジチオカルバミン酸2ナトリウムと併用することにより、特に有効であることが立証されている。

生物破壊物質は、多くの化学品供給会社から得られる。例えば、アメリカンシアナミド、ペ

ツツ、ベックマン、ディアボーン・ケミカル、エコノミックスラボラトリ一株式会社、メルック、ナルコ、ビネランドケミカル等から得られる。

この発明で有効となりうる生物破壊物質の濃度は、水の温度、pH、微生物数及び処理する工業用水の種類などの条件によりかなり異なる。所望濃度の下限及び上限は、実質的に生物破壊物質の種類又は組合せにより異なる。例えば、生物破壊物質の効率が高ければ工業用水 1000000 部に対し約 1, 2 部 (ppm) であればよい。一方四基アンモニウム組成物では、最小濃度でも 7.5 又は 100 ppm 必要とする。ある生物破壊物質では、上限は 600 ppm 又はそれ以上に達する。これら先に述べた生物破壊物質についてこの発明での有効な濃度範囲及び製紙過程での効果好ましい範囲につき、以下に示す。

生物破壊剤	範 囲	好ましい範囲
メチレン-ビス-チオシアナート	5~30 ppm	15~25 ppm
カルバミン酸塩	50~250 ppm	75~125 ppm
プロモプロピオニアミド	100~400 ppm	200~300 ppm

所定の濃度が有効であるかどうかは、多くの因子による。例えば、条件、特別の工業過程、システムにおける有機物の負荷、機械清浄度、生物破壊剤の種類又は混合組合せにより異なる。

多くの生物破壊物質は、一般にアルカリ pH 域では、酸の pH 域の場合に比べて生物破壊物質の濃度が高くなれば有効に働くかない。しかし、この発明では、一般にアルカリ pH 域においても酵素と併用することにより、低濃度でも微生物数を有効に減少させることができる。

酵 素

この発明の酵素成分は、任意の有効な多糖体分解酵素又は多糖体分解酵素 (polysaccharidase) とすることができます。酵素は、多糖体に起因する水系統の問題に関連して、適宜選択される。例えば各種澱粉成分、グリコーゲン成分、デキストラン成分、レバノン成分等があると、これらは工業用水に好ましくない影響を与える。酵素は、これら特定の多糖体のいずれかを有するシステムに加えられて、特定の多糖体を加水分解

するものである。例えば、酵素には、デキストラナーゼ、 α 又は β アミラーゼ、レバノン加水分解酵素剤等が挙げられる。多くの微生物は、細胞外フラクタン多糖体 (レバノン) を形成する。レバノン粘液とレバノンを作る微生物は、製紙過程で作られる水中にとくに存在して、パルプ、製紙工業に多くの問題を引き起こすことが知られている。酵素生成物は、レバノン加水分解酵素又はレバナーゼを含み、粘液又はレバノンによる微生物コーティングに対して有効である。

酵素は、従来公知の方法、即ち酵素を作る微生物を所定の栄養物中におき、この微生物に所望の酵素を作らせる方法により、通常得られる。加水分解酵素を作る微生物は、公知であり、ロドトルラ sp., アゾトバクター sp., パチルス sp., アーソバクター sp., ミクロココス sp., シュードモナス sp. などがある。レバノン加水分解酵素は、公知の適切な手順と条件を用い、栄養物のレバノンでこれらを作ることにより、これら生物中で典型的に作られる。レバノン加水分解

酵素を作る 1 つの方法は、米国特許 No 3773623 に開示されている。また別の方法が米国特許 No 2673828 に開示されている。

酵素の製造に用いるレバノン、デキストラン等の所望栄養物を作る方法は、いくつか知られている。これらを作る方法は、米国特許 No 3033758, No 2673828 及び No 3391061 に開示されている。

この発明の酵素成分は、全てのセル培養物 (酵素粗製物) を含むことができる、酵素化合物自体、酵素を作る微生物及び各種発酵製品などが含まれる。また酵素成分には、例えば分離によって得られた精製酵素を含むことができる。安定化剤として、亜硫酸ナトリウムや他の還元剤、細胞質蛋白質、及びプロピレングリコールや他の有効なポリアルコールの如きのもの、従来公知であるが望ましい。

使用方法

工業用水の処理において、まず酵素成分を加えてシステム中に多糖体の分解をはじめるのが

好ましい。酵素成分は公知の方法で加えて、水中に所望の酵素濃度とすることができます。この発明で特に好適な結果を得る酵素濃度は、工業用水 1000000 部に対し、1 ml 当り 500 単位の酵素を少なくとも約 2 部加えた濃度、あるいは工業用水 1 ガロンに対しレパン加水分解酵素を 4 単位加えた濃度である。

特に酵素を工業用水に間欠的に加えるのが好ましい。システムの水流特性に関して適当な添加時期を測定して、所定時期に酵素を供給するのが好ましい。公知の方法で酵素添加速度を監視し、所望のレベルに維持する。酵素が多く加えられすぎれば、多糖体沈殿物は、分解する前に流出する。これら沈殿物は、システムの閉塞、紙製品の破損等を引き起こすため、工業的処理過程で問題となる。

工業用水の温度は、酵素の活性に影響を与える。従って好ましい水温は、生物破壊物質が少くとも酵素が粘液や微生物数を減少させるに十分な活性をもたらすことができる温度である。

塊形状として売られている。

ここで酵素と生物破壊物質とは分離して供給され、あるいはシステムの機械で分離して供給されるのが好ましい。これは、生物破壊物質によっては、高濃度となると酵素に有害となるものがあるためである。

実施例 I

6 個の 250 ml 重複攪拌フラスコにそれぞれ 50 ml テフロ栄養肉汁培養基を供給した。媒質はアエロバクターレパニカムの斜面 (slant) から接種した。フラスコを 1 時間、30 °C で攪拌し、微生物の成長をうながした。次いでフラスコを 30 °C で 48 時間 (潜伏期間) 放置した。潜伏期間後、フラスコを簡単に攪拌し、サンプルを初期 0 時間プレート数として取り出した。第 1 表に示すように 6 個中 4 個のフラスコに対し、1 ml 当り 500 単位の濃度を持つ酵素レパン加水分解酵素を含む完全細胞培養を所定量加えた。レパン加水分解酵素活性の 1 単位はレパン基質から 1 分当たり果糖を 0.35 μ g 形成する液

とくにレパン加水分解酵素では、急速な加水分解をおこすに必要な温度は 23.9 °C ~ 66 °C (75 °F ~ 150 °F) であり、とくに好ましくは 32.2 °C ~ 57 °C (90 °F ~ 135 °F) である。

一般に酵素は、酵素粗製品として、液状あるいは 5.5 ガロン包みのパッケージとして売られている。むろん酵素粗製品は、例えば 1 ポンド当たり所定の酵素活性単位を有する乾燥品であってもよく、この場合酵素又は酵素粗製品は蛋白質の如き溶解しない基質上に乾燥させられている。

処理水では、システムに加える他の適切な方法が用いられるとしても、生物破壊物質のストックをゆっくり供給するのが好ましい。しかし、生物破壊物質を連続的に供給すれば、微生物が過度に成長して、生物破壊物質に耐性を持つこととなる。

一般に生物破壊成分は、薬局でカートン又は他のパッケージとして、各種濃度の液状又は乾

体又は粉末の所定量である。次いで全てのフラスコを約 150 rpm の回転振動機で 2 時間、30 °C で攪拌した。更に第 1 表に示すように 6 個のうち 4 個のフラスコにメチレン-ビス-チオシアネートを所定量加える。次いでフラスコを再度攪拌器に 4 時間置き、平板数を数える。

その結果は、次の如きである。

第 1 表

メチレン-ビス-チオシアネート (ppm)	レパン加水分解酵素を有する完全細胞培養 (ppm)	コロニー形成単位
3.5	0	3.6×10^4
3.5	2.1	2.8×10^2
4.0	0	2.5×10^4
4.0	2.1	1.8×10^1
0	2.1	2.2×10^9
0	0	9.7×10^8

おどろくことに、生物破壊物質とレパン加水分解酵素とを組合せることにより、完全細胞培

養中で生物破壊物質単独の効果とレパン加水分解酵素の効果とを単純に加えた予想される結果よりも実質的により少ないコロニーしか形成されなかつた。

実施例 II ~ VI

各実施例では、4個の重複250ml攪拌フラスコに50mlデフコ栄養素肉汁培養基を加え、0.5%（重量%）サッカロースをアエロバクターレバニカム、ロドトルラグルチニス又はパチルスサブチリスの培養基斜面から接種した。フラスコを約150rpmの回転攪拌機で30分、30℃で攪拌した。次いでこれらを30℃の細菌培養器に移し、潜伏期として静止した培養基に約24時間放置した。（ここでは、パチルスサブチリスを用いて、培養基を静止のものに比べてややかき混ぜ（30rpm）、24時間よりも約18時間でおこなつた。）静止潜伏期の終りに、サンプルを0時間プレート数として取り出した。表に示すように2つのフラスコに、約500単位/mlのレパン加水分解酵素を含む完

全細胞培養を所定量加えた。これらフラスコを150rpmの回転攪拌機で30℃、2時間攪拌した。表に示すように、2つのフラスコ（一方は全細胞培養で処理されたものである）に所定の生物破壊物質を所定量加えた。4つのフラスコ全てを回転攪拌機に置いて5分混合した。次いで静止培養基として約2時間潜伏せしめた。標準プレート数は4つのフラスコの内容物全てが取られた。プレート数は30℃で潜伏から48~72時間後に説明した。結果は次の通りである。

実施例 II

メチレン-ビス-チオシアナート（MBT）及びレパン加水分解酵素（LH）を含む完全細胞培養：アエロバクターレバニカムの生育力に関する効果。

MBT	LH	コロニー形成単位
20 ppm	0 ppm	1.4×10^9
20 ppm	40 ppm	1.2×10^6
0 ppm	40 ppm	6.9×10^9
0 ppm	0 ppm	4.3×10^9

実施例 III

メチレン-ビス-チオシアナート（MBT）及びレパン加水分解酵素（LH）を含む完全細胞培養：ロドトルラグルチニスの生育力に関する効果。

MBT	LH	コロニー形成単位
10 ppm	0 ppm	4.7×10^4
10 ppm	40 ppm	9.0×10^1
0 ppm	40 ppm	4.6×10^8
0 ppm	0 ppm	3.0×10^8

実施例 IV

メチレン-ビス-チオシアナート及びレパン加水分解酵素（LH）を含む全細胞培養：パチルスサブチリスの生育力に関する効果。

MBT	LH	コロニー形成単位
20 ppm	0 ppm	1.6×10^4
20 ppm	40 ppm	2.0×10^5
0 ppm	40 ppm	5.6×10^7
0 ppm	0 ppm	1.2×10^7

実施例 V

ジメチルジキオカルバミン酸塩（13%）、エ

チレン-ビスジキオカルバミン酸2ナトリウム及びレパン加水分解酵素（LH）を含む完全細胞培養：アエロバクターレバニカムの生育力に関する効果。

カルバミン酸塩	LH	コロニー形成単位
200 ppm	0 ppm	6.0×10^5
200 ppm	40 ppm	4.0×10^2
0 ppm	40 ppm	8.4×10^9
0 ppm	0 ppm	6.3×10^9

実施例 VI

ジメチルジキオカルバミン酸塩（13%）、エチレンビスジキオカルバミン酸塩（15%）及びレパン加水分解酵素（LH）を含む完全細胞培養：ロドトルラグルチニスの生育力に関する効果。

カルバミン酸塩	LH	コロニー形成単位
100 ppm	0 ppm	4.1×10^6
100 ppm	40 ppm	6.0×10^5
0 ppm	40 ppm	8.4×10^7
0 ppm	0 ppm	2.1×10^7

実施例Ⅶ

ジメチルジキオカルパミン酸塩(13%)、エチレンビスジキオカルパミン酸塩(15%)及びレパン加水分解酵素(LH)を含む完全細胞培養:パチラスサブチリスの生育力に関する効果。

カルパミン酸塩	LH	コロニー形成単位
100 ppm	0 ppm	1.0×10^5
100 ppm	40 ppm	5.0×10^1
0 ppm	40 ppm	8.9×10^7
0 ppm	0 ppm	1.2×10^7

実施例Ⅱ～Ⅵによれば、生物破壊物質とレパン加水分解酵素を含む完全細胞培養とを併用したもので処理された成長媒体中に存在するコロニー形成単位が、生物破壊物質単独、レパン加水分解酵素単独あるいは処理しないものに比べて著しく少ない。

実施例Ⅷ～Ⅹ

各実施例では、4個の重複した250 ml攪拌フラスコに50 mlテフロ栄養素肉汁媒質を含有

せしめ、0.5重量%サッカロースをスファエロチラスの培養基斜面から接種した。次いでフラスコに加えて手で攪拌し、全溶解物100 g当りレパン5 gを含むレパン溶解物を5重量%加えた。細胞は24時間、室温で潜伏せしめた。潜伏期間後、レパン加水分解酵素(500単位/ml)を含む完全細胞培養を所定量加え、ゆっくりと手で攪拌した。2時間後、生物破壊物質をフラスコに所定量加えた。混合物を室温に放置した。2時間後生存細胞のプレート数をかぞえた。その結果を表に示す。

実施例Ⅺ

メチレン-ビス-キオシアナート(MBT)及びレパン加水分解酵素(LH)を含む完全細胞培養:スファエロチラスの生育力に関する効果。

MBT	LH	コロニー形成単位
10 ppm	0 ppm	5.3×10^4
10 ppm	40 ppm	4.7×10^5
0 ppm	40 ppm	9.8×10^7
0 ppm	0 ppm	8.6×10^6

実施例Ⅺ

ジメチルジキオカルパミン塩ナトリウム(DTC)及びレパン加水分解酵素(LH)を含む完全細胞培養:スファエロチラスの生育力に関する効果。

DTC	LH	コロニー形成単位
100 ppm	0 ppm	4.5×10^4
100 ppm	40 ppm	6.8×10^3
0 ppm	40 ppm	5.3×10^7
0 ppm	0 ppm	2.0×10^7

試験結果によれば、生物破壊物質及びレパン加水分解酵素とを含む全細胞培養器を併用したものは、生物破壊剤単独、レパン加水分解酵素単独あるいは処理しないものに比べ、スファエロチラスに対して著しく効果がある。

本発明は、いかなる理論にも制限されるものではないが、本発明者の研究によればレパンの如き多糖体を分泌する多くのバクテリアは、細胞表面をおおうカプセルに入った多糖体層を發

現することがわかった。この多糖体層は、バクテリアを生物破壊物質の作用から保護する。他の微生物は、多糖体製造バクテリアを含む媒質中に存在して、同様の保護層でおおわれる傾向にあり、これは多分多糖体の多くが溶解性を有するためとおもわれる。従って他の微生物を多糖体製造バクテリアに加えると生物破壊物質に対して耐性を持つようになる。

発明者らは、更に適切な酵素は、保護層を分解又は破壊でき、生物破壊物質の効率を著しく高め、生物破壊物質が少なくとも微生物数を満足できるレベルまで減少できることを見出した。同時に酵素は、粘液に作用し多糖体成分を加水分解することも見出した。

以上の説明及び実施例により、この発明の詳細が明確になる。しかし、この発明の範囲から外れることがなければ、実施例に限定されず他のどのようなものでもよいことは勿論である。

第1頁の続き

②發明者 ハーバート・ジェイ・ハツチャ

—

アメリカ合衆国ミネソタ州5512
2イーガン・ヒツコリー・ヒル
・エス1742